



开放计算标准
工作委员会
Open Compute Technology
Committee



SITELIN

引领两相液冷兼容与泄漏解决方案

许存法 | CTO

首席技术官 / 液冷技术研发负责人

斯特林液压制造（宁波）有限公司

专注于高效、安全、可靠的工业液冷系统研发与制造

目录 CONTENTS

01

公司介绍

流体连接领域领航者，多年深耕，兼具成熟技术与顶尖工程能力。

02

行业分析

聚焦液冷赛道，洞察行业趋势与技术变局。

03

解决方案

以创新打造零泄漏液冷体系，提供高效安全的一体化解决方案。

从技术沉淀到市场洞察，再到系统化的解决方案落地，全方位赋能数据中心液冷产业升级。

01 公司介绍：流体连接技术的领航者

● 30年深耕：极致可靠的流体管理专家

斯特林专注流体连接件制造，为多严苛行业提供稳定无漏传输方案。

■ 战略破局：AI算力时代的液冷革新

紧跟算力发展，凭借成熟密封连接技术，解决液冷渗漏、介质适配难题，赋能绿色高效算力。

从液压到液冷，斯特林坚守极致可靠，引领流体连接技术

斯特林——AI时代的“冷静”守护者

液冷连接方案的核心供应商

供货全球 AI 芯片与超算中心，赋能新一代液冷服务器集群及超算。

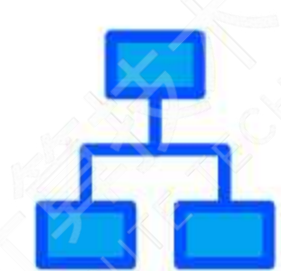
100%氦检，稳定可靠的 UQD 系列

UQD快接头全量氦检零泄漏，性能通用，经头部客户全工况验证，液冷系统优选连接件。



深耕液冷连接，以散热方案赋能绿色AI算力

02 行业分析



市场机遇：爆发式增长前夜

AI算力激增让风冷遇瓶颈，高效液冷已成刚需；
双碳、**东数西算**政策持续推动液冷规模化应用。



核心挑战：从技术到生态的跨越

当前液冷行业存在**造价高**、**标准不统一**、**运维人才不足**、**安全规范复杂**等痛点，亟待全产业链协同解决。

总结：液冷进入规模化落地期，攻克成本与标准者占先机

万亿美元市场机遇

\$10,000亿 + 全球液冷市场规模预测（未来十年）



市场规模空前

AI算力需求指数级增长，液冷技术全面普及，推动市场规模迈向万亿级别。



产业链全面受益

从冷板、CDU到系统集成，上下游全产业链迎来前所未有的发展机遇。



公司定位精准

液冷快速接头、软管总成等核心产品，直接卡位万亿市场关键环节。

行业爆发式增长期已至，核心部件供应商将率先享受红利

技术对比：两相液冷 vs 单相液冷

散热原理差异

单相：仅靠冷却液温差换热，换热形式单一。

两相：依靠相变吸热，换热效率更高。

散热效率表现

单相：热流密度不足 $50\text{W}/\text{cm}^2$ ，无法适配超高发热场景。

两相：可达 $200\text{-}350\text{W}/\text{cm}^2$ ，散热性能超单相10倍。

系统能耗水平

单相：依赖水泵提供强动力循环，整体运行能耗较高。

两相：相变过程自发进行，泵功耗极低，可结合自然冷却。

经济成本投入

单相：架构简单，管路与设备成熟，初期投资低。

两相：对密封工艺、材料耐温耐压性要求严苛，初期成本高。

系统复杂程度

单相：管路与控制设计相对简单。

两相：需精密控制气液分离、压力平衡及相变过程，设计难度大。

核心应用场景

单相：适配中低功率密度服务器、数据中心场景。

两相：专为高功率密度AI服务器、HPC高性能计算等设计。

技术演进：两相液冷的优势与崛起

两相液冷依托相变换热优势，完美匹配高密算力散热需求，正成为数据中心主流冷却方案。



超高散热效率，突破物理极限

两相液冷散热效能**超单相液冷10倍**，可承载200-350W/cm²高热流。



极致节能，重塑数据中心PUE标杆

相变散热无需额外动力，搭配自然冷却近乎零能耗，机房PUE稳定**1.05-1.1**。



温度恒定，保障芯片全生命周期

芯片全域均匀换热，**温控波动 $\leq \pm 2^{\circ}\text{C}$** ，消除热点，提升芯片稳定性与寿命。

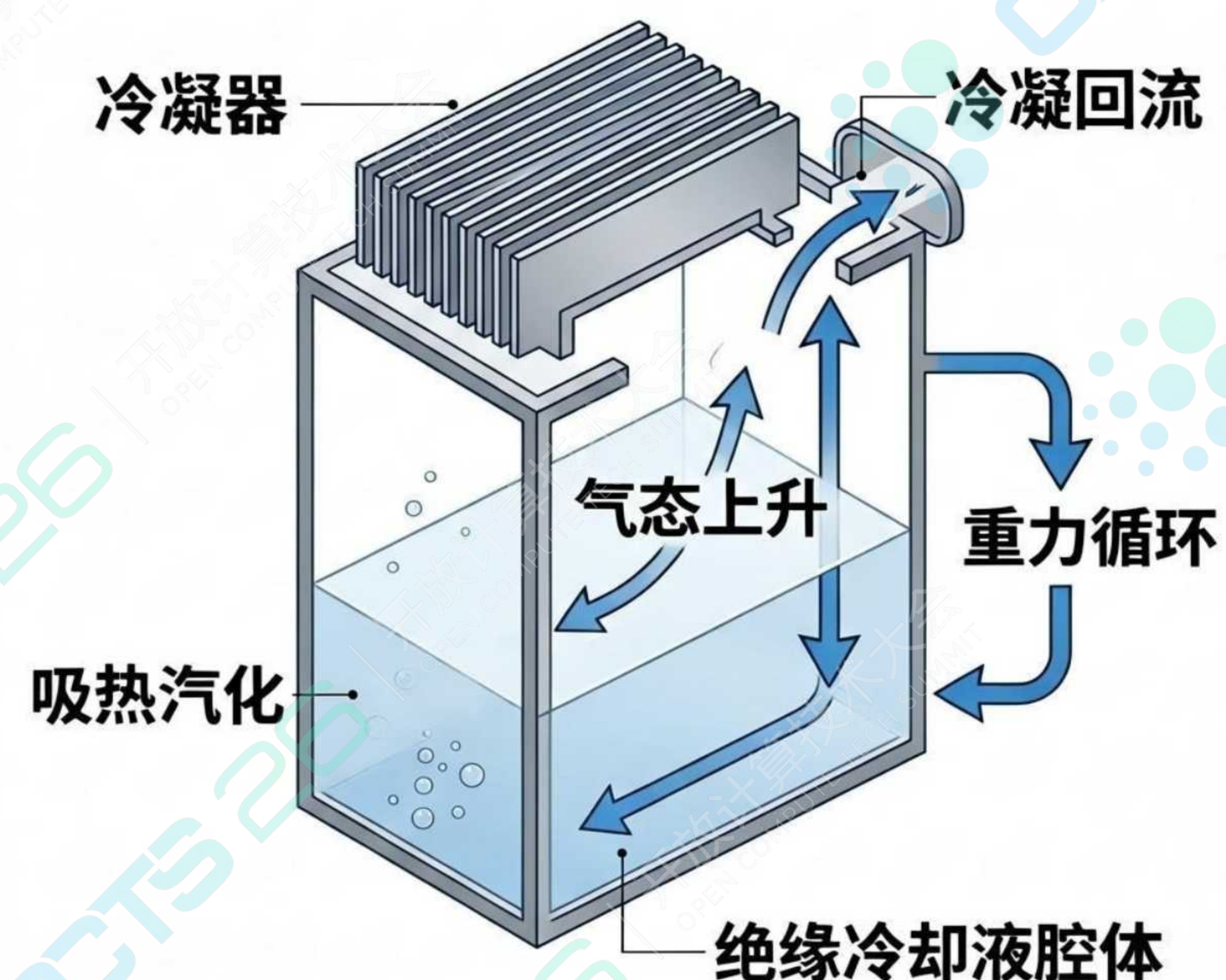


先进的两相液冷设备，高效解决高密度算力散热难题。

技术原理：两相液冷的核心

- 01. 吸热沸腾：**冷却液吸收热量，从液态转变为气态。
- 02. 传热冷凝：**蒸汽携带热量离开，遇冷后重新凝结成液体。
- 03. 循环往复：**冷凝后的液体返回，开始新一轮散热循环。

两相浸没式液冷原理图



核心挑战：泄漏与兼容性——悬顶之剑



泄漏：灾难性的连锁后果

设备损毁与巨额停机损失：冷漏液易致设备短路失火停机，机房停机损失高昂，检修恢复成本高、运维难度大。



兼容性：生态适配的复杂博弈

材料与系统的双重适配难题：冷却液易腐蚀、溶胀零部件，各厂商配件不通用，阻碍标准化落地。

关键材料：高性能密封解决方案

密封件杜绝渗漏，适配各类冷却液，保障系统长期稳定。



氟化液系统

耐强腐蚀，极端
工况密封可靠。

FFKM耐强腐蚀，氟化液专用，
严苛工况耐用超5年。



矿物油/碳氢系统

耐油耐溶剂耐高温，
适配单相浸没液冷。

FKM氟橡胶耐矿物油碳氢介质，
密封持久稳定。



水/乙二醇系统

抗水解抗氧化，潮
湿环境长效密封。

EPDM/HNBR耐水解抗热老化，
适配水性冷却液系统。

HNBR vs. CR 冷却液颜色对比



左：CR浸泡后 | 右：HNBR浸泡后

核心原因：CR橡胶结构稳定，不易被制冷剂抽提及降解，因此冷却液保持清澈。

最终结论：HNBR结构相对不稳定，其添加剂易被抽提或自身发生降解，导致冷却液变黄、浑浊。

03 斯特林液冷解决方案

☆ 核心产品组合

提供高性能接头、密封件与管路设计，
筑牢液冷安全根基

👑 解决方案优势

根治液冷渗漏兼容难题，保障系统安全
高效

UQD/UQDB 系列通用快速接头：液冷连接新标准

斯特林UQD/UQDB快接头符合OCP标准，简化液冷部署，保障高密度机房稳定散热。

OCP标准兼容

严格遵循OCP规范，确保高度互换性与灵活性。

无滴漏技术

零泄漏，有效保护电子设备免受冷却液侵蚀。

高流量低压降

优化流道设计，提升传输效率，降低能耗。

便捷单手操作

无需工具即可完成插拔，简化安装、维护与扩容流程。



多规格接头软管全覆盖，适配各类液冷场景，提供高效可靠流体连接方案。

UQD/UQDB 系列：核心特性与优势

双向自密封结构

无滴漏设计，防漏液，洁净省介质。

优化的流量性能

优化内部流道，低阻低压降，通流量大。



坚固耐用的材质

不锈钢主体耐腐蚀，多密封圈可选，适配复杂工况持久耐用。

清晰的颜色标识

红蓝配色区分进出水路，接线直观不易混淆。



UQD/UQDB 系列：技术参数

01. 工作压力

0.9 bar (13 PSI), 小尺寸可达20 bar (290 PSI), 适配各类液冷系统。

02. 工作温度

适用-40°C~150°C宽温域, 严苛机房环境稳定运行。

03. 通径型号与额定流量

多规格UQD02~08可选, 流量2.1~17.8L/min, 适配各类工况。

04. 卓越的密封性能

最大泄漏率 < 0.07 ml, 断开几乎无滴漏, 避免冷却液损耗与短路风险, 安全可靠。

05. 高强度主体结构

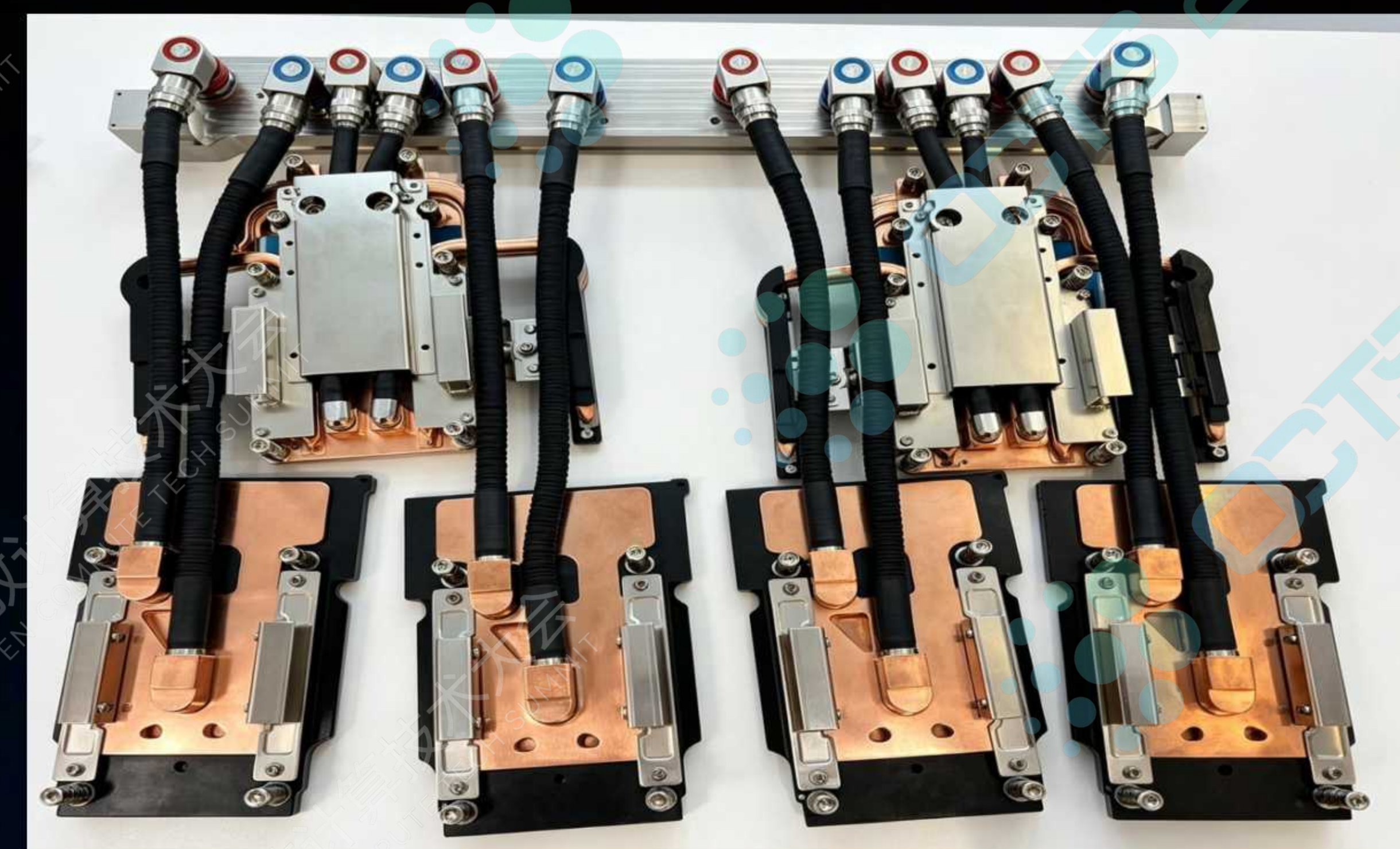
不锈钢主体耐腐蚀、强度高, 长期使用结构稳固耐用。

06. 耐老化密封组件

EPDM密封耐介质抗老化, 长效密封不渗漏。

MQD系列：高性能AI液冷快速接头

适配AI高密度机房，直冷芯片液冷核心部件，满足高算力散热需求。



 超紧凑设计

 卓越高流量

 真正干式断开



AI服务器



数据中心



液冷储能

LQC系列：OCP标准液冷快速接头

OCP标准，液冷CDU与设备标准连接接头

OCP 标准兼容：与其他符合标准的产品可互换

螺纹式连接锁定：连接更牢固

带压操作能力：支持带压操作

冗余密封设计：双O形密封圈，提供双重防泄漏保险

干式断开：接头分离时泄漏量极低

超高安装容错：BMQC 径向 $\pm 5\text{mm}$ 、角度 $\pm 2.7^\circ$ 偏差兼容

	LQC	BMQC
正常通径	19 mm	5 mm
最大工作压力	12 bar	3.45 bar
主要材料	不锈钢	不锈钢



核心应用：数据中心液冷分配单元 (CDU)与服务器机柜的连接。

SQF83互锁双球阀

双互锁防脱防漏，大流量高安全，适配液冷及化工流体输送

➤ 专利双互锁安全机制

💧 极低阻力全流量设计

📐 对称无分公母

💧 微溢出环保设计

🔧 宽介质兼容主体

核心应用领域：数据中心液冷主流路、大型储能系统（ESS）、石油
化工流体传输、精密液压设备等场景。



公称通径 (DN)

1" / 2"

最大工作压力

10 / 20 bar

宽温工作范围

-54 ~ +148°C

额定流量 (GPM)

189/800 L/min

生产设备及检测设备



三坐标



氮质谱检漏仪



轮廓仪



流阻测试系统



水冷机系统



车铣复合加工中心



加工自动线



软管扣压机



开放计算标准
工作委员会
Open Compute Technology
Committee



SITELIN

THANKS